

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-107805

(43)Date of publication of application : 09.04.2003

---

(51)Int.Cl.	G03G 9/10
	G03G 9/08

---

(21)Application number : 2001-297894

(71)Applicant : KAO CORP

(22)Date of filing : 27.09.2001

(72)Inventor : YAMAZAKI MASATO  
KAMEYAMA YUKITSUGU  
AKIYAMA KOJI

---

(54) TWO-COMPONENT DEVELOPER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a two-component developer which makes it possible to continuously obtain high-quality images even with a high-speed machine without the occurrence of embedding of silica and raising of carries.

SOLUTION: The two-component developer is a two-component developer consisting of toners and carries, in which the toners are prepared by externally adding hydrophobic silica of  $\geq 25$  nm in average grain size and the saturation magnetization of the carries is 50 to 95 emu/g and the ratio (surface resistivity/ volumetric resistivity) of the surface resistivity and volumetric resistivity of the carries at electric field intensity 100 V/cm is  $1 \times 10^2$  to  $1 \times 10^4$  m<sup>-1</sup>.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-107805  
(P2003-107805A)

(43) 公開日 平成15年4月9日 (2003.4.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 3 G 9/10		G 0 3 G 9/10	2 H 0 0 5
9/08	3 7 5	9/08	3 7 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-297894(P2001-297894)

(22) 出願日 平成13年9月27日 (2001.9.27)

(71) 出願人 000000918  
花王株式会社  
東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号  
(72) 発明者 山崎 征人  
和歌山市湊1334番地 花王株式会社研究所  
内  
(72) 発明者 亀山 幸嗣  
和歌山市湊1334番地 花王株式会社研究所  
内  
(74) 代理人 100095832  
弁理士 細田 芳徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二成分現像剤

(57) 【要約】

【課題】 シリカの埋め込みやキャリア上がりを生じることなく、高速機においても、高品質な画像を連続して得ることができる二成分現像剤を提供すること。

【解決手段】 トナーとキャリアとからなる二成分現像剤であって、前記トナーが平均粒径25nm以上の疎水性シリカを外添してなり、前記キャリアの飽和磁化が50～95emu/gであり、電界強度100V/cmにおける前記キャリアの表面抵抗率と体積抵抗率の比（表面抵抗率/体積抵抗率）が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$ である二成分現像剤。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナーとキャリアとからなる二成分現像剤であって、前記トナーが平均粒径 25 nm 以上の疎水性シリカを外添してなり、前記キャリアの飽和磁化が 50～95 emu/g であり、電界強度 100 V/cm における前記キャリアの表面抵抗率と体積抵抗率の比（表面抵抗率／体積抵抗率）が  $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$  である二成分現像剤。

【請求項 2】 キャリアの表面抵抗率が  $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{17} \Omega$  である請求項 1 記載の二成分現像剤。

【請求項 3】 トナーの体積平均粒径が 6～12  $\mu\text{m}$  であり、粒径が 5  $\mu\text{m}$  以下のトナー粒子の含有量がトナー中 10～50 個数%である請求項 1 又は 2 記載の二成分現像剤。

【請求項 4】 周速が 400 mm/sec 以上の感光体を備えた電子写真装置に使用される請求項 1～3 いずれか記載の二成分現像剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子写真法、静電記録法、静電印刷法等において形成される潜像の現像に用いられる二成分現像剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高速機や、低印字率画像の長期印刷等のトナー消費の少ないモードでの耐刷は、シリカの埋め込みに伴い、画像濃度の低下等による画像の劣化が生じやすい。そこで、大粒径の外添剤を用いたトナー（特開平 6-332253 号公報）や飽和磁化の低いキャリアの使用が考えられ、画像濃度の低下、背景カブリ、トナー飛散、キャリア上がり等が生じる場合がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、シリカの埋め込みやキャリア上がりを生じることなく、高速機においても、高品質な画像を連続して得ることができる二成分現像剤を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤であって、前記トナーが平均粒径 25 nm 以上の疎水性シリカを外添してなり、前記キャリアの飽和磁化が 50～95 emu/g であり、電界強度 100 V/cm における前記キャリアの表面抵抗率と体積抵抗率の比（表面抵抗率／体積抵抗率）が  $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$  である二成分現像剤に関する。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 本発明は、キャリアの表面抵抗率（ $R_s$ ）と体積抵抗率（ $R_v$ ）の比が調整されている点に 1 つの特徴を有する。シリカの埋め込みは、シリカの粒径を大きくし、かつキャリアの飽和磁化を低くすることにより抑制することができるが、キャリアの飽和磁化

が低いと磁気ブラシの形成が十分でなく、感光体へのキャリア上がりが生じやすくなる。

【0006】 本発明では、キャリアの表面抵抗率と体積抵抗率の比（ $R_s/R_v$ ）を調整することにより、シリカの埋め込みを防止し、かつキャリア上がりを抑制し、高品質な画像を連続して得ることができるを見出した。 $R_s/R_v$  が特定比率を外れると、高  $R_v$  領域で低画像濃度の問題が、低  $R_v$  領域でキャリア上がりや背景カブリが生じやすくなる。このような観点から、電界強度 100 V/cm における表面抵抗率と体積抵抗率の比（表面抵抗率／体積抵抗率）は、 $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^4 \text{ m}^{-1}$  であり、好ましくは  $2.5 \times 10^2 \sim 5 \times 10^3 \text{ m}^{-1}$ 、より好ましくは  $5 \times 10^2 \sim 5 \times 10^3 \text{ m}^{-1}$  である。ここで、表面抵抗率及び体積抵抗率は、「TR87-1 電気安全指針」（労働省産業安全協会本部発行、1988 年）に記載の方法により測定することができる。

【0007】  $R_s$  は、 $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{17} \Omega$  が好ましく、 $5 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{16} \Omega$ 、特に  $1 \times 10^{14} \sim 5 \times 10^{15}$  がより好ましい。また、 $R_v$  は、 $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{16} \Omega\text{m}$  が好ましく、 $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{14} \Omega\text{m}$ 、 $1 \times 10^{11} \sim 5 \times 10^{13} \Omega\text{m}$  がより好ましい。

【0008】 キャリアの飽和磁化は、磁気ブラシによるシリカへの衝撃を抑制してシリカの埋め込みを防止するために、50～95 emu/g であり、好ましくは 50～85 emu/g、より好ましくは 55～70 emu/g である。

【0009】 本発明において、キャリアは、コア材と要すれば被覆剤とからなり、コア材としては、マグネタイト、亜鉛系フェライト、ニッケル系フェライト、銅系フェライト、銅-亜鉛系フェライト、ニッケル-亜鉛系フェライト、マンガン系フェライト、マグネシウム系フェライト、マンガン-マグネシウム系フェライト、マンガン-マグネシウム-ストロンチウム系フェライト、銅-マグネシウム系フェライト、マンガン-亜鉛系フェライト、マンガン-銅-亜鉛系フェライト等が挙げられ、これらの中では環境汚染の観点から、重金属を含まないマンガン系フェライト、マグネシウム系フェライト、マンガン-マグネシウム系フェライト及びマンガン-マグネシウム-ストロンチウム系フェライトが好ましい。

【0010】 コア材の表面は、フッ素樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリビニル樹脂、ポリビニリデン系樹脂、フェノール樹脂、アミノ樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等の公知の被覆剤で被覆されていてもよいが、これらの中では、帯電性及び抵抗調整の観点から、シリコーン樹脂が好ましい。

【0011】 樹脂によるコア材の被覆は、例えば、樹脂を有機溶剤等に溶解し、浸漬や噴射等でキャリア表面に塗布した後、乾燥や加熱硬化等を行って皮膜させること

により行うことができる。

【0012】キャリアの重量平均粒径は、トナーへの衝撃を抑え、シリカの埋め込みを防止するために、30～80  $\mu\text{m}$  が好ましく、50～75  $\mu\text{m}$  がより好ましい。

【0013】また、キャリアの流動性の観点から、粒径22  $\mu\text{m}$  以下のキャリア粒子の含有量は、2重量%以下が好ましく、1.5重量%以下がより好ましく、0.5重量%以下が特に好ましい。

【0014】本発明において、トナーは、特定の疎水性シリカを外添したトナーであれば、結着樹脂、着色剤等からなるトナーを特に限定することなく用いることができる。

【0015】シリカへの疎水化の方法は特に限定されず、疎水化処理剤としては、ヘキサメチルジシラザン、ジメチルジクロロシラン、シリコーンオイル、メチルトリエトキシシラン等が挙げられるが、これらの中ではヘキサメチルジシラザンが好ましい。疎水化処理剤の処理量は、無機微粒子の表面積当たり1～7  $\text{mg}/\text{m}^2$  が好ましい。

【0016】疎水性シリカの平均粒径は、トナー内部への埋め込みを防止するために、25 nm以上であり、好ましくは25～1000 nm、より好ましくは30～100 nmである。

【0017】平均粒径が25 nm以上の疎水性シリカの外添量は、未処理トナー100重量部に対して、0.01～10重量部が好ましく、0.1～5重量部がより好ましく、0.5～3重量部が特に好ましい。

【0018】なお、本発明では、平均粒径が25 nm未満、好ましくは5～20 nm、より好ましくは10～20 nmの疎水性シリカが併せて外添されていてもよい。

【0019】平均粒径が25 nm以上の疎水性シリカと25 nm未満の疎水性シリカの重量比（25 nm以上の疎水性シリカ/25 nm未満の疎水性シリカ）は、5/95～95/5が好ましく、20/80～80/20がより好ましい。

【0020】トナーの結着樹脂としては、ポリエステル、スチレン-アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート、ポリウレタン等が挙げられるが、これらの中では、ポリエステルが好ましい。ポリエステルの含有量は、結着樹脂中、好ましくは50～100重量%、より好ましくは90～100重量%、特に好ましくは100重量%である。

【0021】本発明におけるポリエステルの原料モノマーとしては、特に制限がなく、公知のアルコール成分と、カルボン酸、カルボン酸無水物、カルボン酸エステル等の公知のカルボン酸成分が用いられる。

【0022】アルコール成分としては、ポリオキシプロピレン（2.2）-2、2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン、ポリオキシエチレン（2.2）-2、2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン等のビス

フェノールAのアルキレン（炭素数2～3）オキサイド（平均付加モル数1～16）付加物、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、ペンタエリスリトール、トリメチロールプロパン、水素添加ビスフェノールA、ソルビトール、又はそれらのアルキレン（炭素数2～4）オキサイド（平均付加モル数1～16）付加物等が挙げられ、これは単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。

【0023】また、カルボン酸成分としては、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、フマル酸、マレイン酸等のジカルボン酸、ドデセニルコハク酸、オクチルコハク酸等の炭素数1～20のアルキル基又は炭素数2～20のアルケニル基で置換されたコハク酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、それらの酸の無水物及びそれらの酸のアルキル（炭素数1～8）エステル等が挙げられ、これは単独でまたは2種以上を混合して用いることができる。

【0024】ポリエステルは、例えば、アルコール成分とカルボン酸成分とを不活性ガス雰囲気中にて、要すればエステル化触媒を用いて、180～250℃の温度で縮重合することにより製造することができる。

【0025】ポリエステルの酸価は1～30  $\text{mg KOH}/\text{g}$ 、より好ましくは5～20  $\text{mg KOH}/\text{g}$ 、水酸基価は5～40  $\text{mg KOH}/\text{g}$ 、軟化点は100～160℃、ガラス転移点は50～70℃であることが、それぞれ好ましい。

【0026】着色剤としては、トナー用着色剤として用いられている染料、顔料等のすべてを使用することができ、カーボンブラック、フタロシアニンブルー、パーマネントブラウンFG、ブリリアントファーストスカーレット、ピグメントグリーンB、ローダミンBベース、ソルベントレッド49、ソルベントレッド146、ソルベントブルー35、キナクリドン、カーミン6B、ジスアゾエロー等が挙げられ、これらは単独で又は2種以上を混合して用いることができ、本発明において、トナーは黒トナー、カラートナー、フルカラートナーのいずれであってもよい。着色剤の含有量は、結着樹脂100重量部に対して、1～40重量部が好ましく、3～10重量部がより好ましい。

【0027】本発明におけるトナーは、マグネタイト、ヘマタイト、フェライトなどの合金や鉄、コバルト、ニッケルなどの強磁性金属粉末等の磁性体を、トナー飛散を防止するために、結着樹脂100重量部に対して0.5～10重量部添加されていてもよい。

【0028】さらに、トナーには、荷電制御剤、離型剤、導電性調整剤、体質顔料、繊維状物質等の補強充填剤、酸化防止剤、老化防止剤、流動性向上剤、クリーニング性向上剤等の添加剤が、適宜含有されていてもよい。

【0029】本発明におけるトナーは、未処理トナーと

外添剤として用いる疎水性シリカをヘンシェルミキサー等を用いて混合する表面処理工程を経て得られる。未処理トナーは、粉碎トナーが好ましく、例えば、結着樹脂、着色剤等をヘンシェルミキサー、ボールミル等の混合機で均一に混合した後、密閉式ニーダー又は1軸もしくは2軸の押出機等で熔融混練し、冷却後、ハンマーミルを用いて粗粉碎し、さらにジェット気流を用いた微粉碎機や機械式粉碎機により微粉碎し、旋回気流やコアンダ効果を用いた分級機により所定の粒度に分級して得られる。

【0030】本発明におけるトナーの体積平均粒径は、 $6 \sim 12 \mu\text{m}$ が好ましく、 $7 \sim 9 \mu\text{m}$ がより好ましい。

【0031】また、遊離シリカによるトナーの流動性の低下を防止し、かつシリカの埋め込み防止するために、表面積の増加の原因となる粒径 $5 \mu\text{m}$ 以下のトナー粒子の個数換算における含有量は、 $10 \sim 50$ 個数%が好ましく、 $15 \sim 45$ 個数%がより好ましい。また、体積換算における含有量は、 $0.1 \sim 15$ 体積%が好ましく、 $0.5 \sim 9$ 体積%がより好ましい。

【0032】トナーとキャリアとを混合して得られる本発明の二成分現像剤において、トナーとキャリアの重量比（トナー／キャリア）は、 $0.5/100 \sim 8/100$ が好ましく、 $1/100 \sim 6/100$ がより好ましい。

【0033】本発明の二成分現像剤は、キャリア上がりの防止に非常に有効であり、周速が、 $400 \text{ mm/sec}$ 以上、さらには $400 \sim 2000 \text{ mm/sec}$ の感光体を備えた、複写機や印刷機等の電子写真装置に用いても、キャリア上がりを生じることなく、シリカの埋め込みを防止することができる。

【0034】

【実施例】〔酸価及び水酸基価〕JIS K0070の方法により測定する。

【0035】〔軟化点〕高化式フローテスター「CFT-500D」（島津製作所製）を用い、樹脂の半分が流出する温度を軟化点とする（試料：1g、昇温速度： $6^\circ\text{C}/\text{分}$ 、荷重：1.96MPa、ノズル： $1 \text{ mm} \phi \times 1 \text{ mm}$ ）。

【0036】〔ガラス転移点〕示差走査熱量計「DSC 210」（セイコー電子工業社製）を用いて昇温速度 $10^\circ\text{C}/\text{分}$ で測定する。

【0037】〔トナーの粒度分布及び平均粒径〕

測定機：コールターマルチサイザーII（ベックマンコールター社製）

アパチャー径： $100 \mu\text{m}$

解析ソフト：コールターマルチサイザーアキュコンバージョン 1.19（ベックマンコールター社製）

電解液：アイソトンII（ベックマンコールター社製）

分散液：エマルゲン109P（花王社製、ポリオキシエチレンラウリルエーテルHLB 13.6）5%電解液

分散条件：分散液5mlに測定試料10mgを添加し、超音波分散機にて1分間分散させ、その後、電解液25mlを添加し、さらに、超音波分散機にて1分間分散させる。

測定条件：ビーカーに電解液100mlと分散液を加え、3万個の粒子を20秒間で測定し終える濃度条件で、粒子の粒径を20秒間測定し、その粒度分布を求める。

【0038】〔キャリアの表面抵抗率及び体積抵抗率〕

図1にその断面図を示す、セル1（厚み： $10 \text{ mm}$ ）、電極A2（直径： $80 \text{ mm}$ ）、電極B3及び電極C4（重量： $805 \text{ g}$ 、直径： $120 \text{ mm}$ ）からなる装置を用い、セル1にキャリア500gを、その厚みが水平に $10 \text{ mm}$ になるように充填して測定する。測定環境は、温度 $23^\circ\text{C}$ 、湿度45%とする。

【0039】（1）表面抵抗率

表面抵抗率は、電極A2を主電極、電極B3を対電極、電極C4をガード電極とし、微小電流計「R8340A」（アドバンテスト社製）に接続し、 $100 \text{ V}$ の電圧を60秒間印加する。電流値を測定し、電極係数を53.41として表面抵抗率を求める。

【0040】（2）体積抵抗率

体積抵抗率は、電極A2を主電極、電極B3をガード電極、電極C4を対電極とし、表面抵抗率と同様して体積抵抗率を求める。なお、電極係数は0.503とする。

【0041】樹脂製造例

表1に示す原料を触媒量の酸化ジブチル錫の存在下で、窒素気流下、樹脂Aでは $200^\circ\text{C}$ 、樹脂B、Cでは $230^\circ\text{C}$ にて攪拌しつつ、環球法により測定した軟化点を目安に反応させて、樹脂A～Cを得た。各樹脂の軟化点（ $T_m$ ）、ガラス転移（ $T_g$ ）点を表1に示す。

【0042】

【表1】

	樹脂A	樹脂B	樹脂C
BPA-PO <sup>1)</sup>	100	70	70
BPA-BO <sup>2)</sup>		30	30
フマル酸	100		
コハク酸		30	10
テフタル酸ジメチル		45	70
無水トリメリット酸		25	20
T <sub>m</sub> (°C)	100	142	118
T <sub>g</sub> (°C)	60	65	73

注) 使用量はモル比を示す。

1) ポリオキシプロピレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン

2) ポリオキシエチレン(2,2)-2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン

#### 【0043】トナー製造例1

樹脂A70重量部、樹脂B30重量部、着色剤「モーガルL」(キャボット社製)6重量部、荷電制御剤「ボントロン S-34」(オリエント化学工業社製)1重量部、離型剤「ビスコール 550P」(三洋化成社製)1重量部及びマグネタイト「EPT1002」(戸田工業社製)1重量部を、エクストルーダを用いて、100℃で熔融混練し、ジェットミルで微粉砕化、気流分級で分級し、表2に示す粒度分布を有する未処理トナーを得た。

【0044】得られた未処理トナー100重量部に、表\*

\* 2に示す疎水性シリカをヘンシェルミキサーにより混合付着させ、トナー1~6、比較トナー1~4を得た。

#### 【0045】トナー製造例2

樹脂Aの使用量を50重量部、樹脂Cの使用量を50重量部に変更した以外は、トナー製造例1と同様にして、表2に示す粒度分布を有する未処理トナーを得、さらに表2に示す疎水性シリカを混合付着させて、トナー7を得た。

#### 【0046】

#### 【表2】

	体積平均 粒 径 ( $\mu\text{m}$ )	5 $\mu\text{m}$ 以下 の 粒 子 (個数%)	5 $\mu\text{m}$ 以下 の 粒 子 (体積%)	疎水性シリカ*	
トナー1	7.5	41.3	8.5	NAX50/1	R972/0.9
トナー2	7.4	33.9	8.5	NAX50/1.8	
トナー3	7.6	32.0	2.9	RY50/1	R972/0.9
トナー4	8.6	21.7	2.5	NAX50/1	R972/0.9
トナー5	9.7	16.8	1.3	NAX50/1.8	
トナー6	11.8	13.9	0.8	RY50/1.8	
トナー7	8.5	18.2	2.1	NAX50/1.8	
比較トナー1	6.9	24.3	7.0	R972/0.9	
比較トナー2	7.1	18.3	4.4	TS530/0.6	
比較トナー3	7.1	18.3	4.4	R972/3	
比較トナー4	7.1	18.3	4.4	TS530/3	

\* 使用量は重量部を示す。

NAX50 (日本アエロジル社製) : 平均粒径 40nm

RY50 (日本アエロジル社製) : 平均粒径 40nm

TS530 (キャボット社製) : 平均粒径 12nm

R972 (日本アエロジル社製) : 平均粒径 16nm

#### 【0047】キャリア製造例

酸化マンガン(MnO)40モル%、酸化マグネシウム(MgO)15モル%、酸化鉄(III)(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)44.5モル%及び炭酸ストロンチウム(SrCO<sub>3</sub>)0.5モル%からなる混合物を、湿式ボールミルで粉砕・混合し、乾燥させた後、仮焼成を行った。これを湿式ボールミルで粉砕し、粒径を3 $\mu\text{m}$ 以下とした。このスラリーに分散剤及びバインダーを添加し、スプレードラ

イヤーにより造粒、乾燥し、電気炉にて、焼成を行った。この時、焼成温度を変更し、飽和磁化及びグレイン径の調整を行った。その後解砕し、更に分級し、フェライト粒子のコア材を得た。シリコン樹脂「SR2411」(東レ・ダウコーティング・シリコン社製)をトルエン溶剤に溶解させ、流動床を用い前記コア材にコーティングし、更に焼結を行った。この時、「SR2411」の量と焼結温度を変更することにより、キャリアの

抵抗の調整し、表3に示すキャリア1、2を得た。

【0048】同様に、コア材として、マグネタイト、Cu-Znフェライト、Mgフェライト、Mnフェライトを用い、樹脂のコート量とその時の焼結温度を調整し、\*

\*表3に示すキャリア3～5、比較キャリア1～5を得た。

【0049】

【表3】

	コア材	重量平均 粒径 ( $\mu\text{m}$ )	22 $\mu\text{m}$ 以下 の粒子 (重量%)	飽和磁化 (emu/g)	Rs ( $\Omega$ )	Rv ( $\Omega\text{m}$ )	Rs/Rv ( $\text{m}^{-1}$ )
キャリア1	Mn-Mg-Sr フェライト	62	0	61	$1.90 \times 10^{13}$	$6.30 \times 10^{11}$	$3.02 \times 10^2$
キャリア2	Mn-Mg-Sr フェライト	63	0	68	$9.96 \times 10^{11}$	$2.30 \times 10^9$	$4.17 \times 10^2$
キャリア3	マグネタイト	68	0	82	$4.80 \times 10^{14}$	$3.50 \times 10^{12}$	$1.37 \times 10^2$
キャリア4	Cu-Zn フェライト	60	0.5	64	$2.00 \times 10^{15}$	$9.70 \times 10^{11}$	$2.06 \times 10^3$
キャリア5	Mgフェライト	66	1.0	58	$6.5 \times 10^{14}$	$3.1 \times 10^{12}$	$2.1 \times 10^2$
比較 キャリア1	マグネタイト	63	0	82	$2.6 \times 10^{13}$	$4.0 \times 10^{12}$	$6.5 \times 10^1$
比較 キャリア2	Mnフェライト	60	0	95	$1.50 \times 10^{13}$	$1.10 \times 10^{14}$	$1.36 \times 10^1$
比較 キャリア3	Mgフェライト	54	3.4	58	$4.40 \times 10^{17}$	$5.00 \times 10^{13}$	$8.8 \times 10^3$
比較 キャリア4	Mn-Mg-Sr	62	0	65	$3.40 \times 10^{14}$	$3.12 \times 10^9$	$1.09 \times 10^4$
比較 キャリア5	マグネタイト	62	0	82	$3.40 \times 10^9$	$3.12 \times 10^8$	$1.09 \times 10^1$

【0050】実施例1～13、比較例1～10

表4、5に示すトナー5重量部とキャリア95重量部とを、ターブラーシェーカーミキサーにて混合し、二成分現像剤を得た。

【0051】「SD2075」（シャープ社製）を改造し、有機感光体の周速を600mm/secに調整した高速機に、得られた二成分現像剤を投入し、5万枚までを印字率10%で、5万枚から10万枚を印字率2%で印字した。連続印刷の際、1000枚印刷後（印刷初期）と10万枚印刷後の画像濃度、10万枚印刷後のキャリア上がり、背景カブリ及びトナー飛散を、以下の方法に従って評価した。結果を表4、5に示す。

【0052】〔画像濃度〕反射濃度計「RD-915」（マクベス社製）にて光学反射密度を測定する。

（評価基準）

◎：1.4以上

○：1.3以上、1.4未満

△：1.2以上、1.3未満

×：1.2未満

【0053】〔キャリア上がり〕黒ベタ画像（10cm×12cm）を10枚印刷した際の、キャリア上がりに起因する白斑を数えて評価する。

（評価基準）

◎：1枚あたり、0個

○：1枚あたり、1個

30 △：1枚あたり、2～5個

×：1枚あたり、6個以上

【0054】〔背景カブリ〕分光高度計「SZ-Σ90」（日本電色工業社製）で未印刷部の白色度を測定し、以下の評価基準に従って、背景カブリを評価する。

（評価基準）

○：0.5未満

△：0.5以上、1.0未満

×：1.0以上

【0055】〔トナー飛散〕デジタル粉塵計「P-5H2型」（柴田科学社製）で機内飛散トナー量を6秒間測定する。

（評価基準）

◎：0以上、20未満

○：20以上、40未満

△：40以上、60未満

×：60以上

【0056】

【表4】

	トナー	キャリア	画像濃度		10万枚後		
			1000枚後	10万枚後	キャリア上がり	背景カブリ	トナー飛散
実施例1	トナー1	キャリア1	◎	◎	◎	○	○
実施例2	トナー1	キャリア2	◎	○	○	○	○
実施例3	トナー1	キャリア3	○	○	◎	○	○
実施例4	トナー1	キャリア4	○	○	○	○	◎
実施例5	トナー1	キャリア5	○	○	○	○	○
実施例6	トナー2	キャリア1	○	○	○	○	○
実施例7	トナー3	キャリア1	○	○	○	○	△
実施例8	トナー4	キャリア1	◎	◎	○	○	○
実施例9	トナー4	キャリア2	◎	○	○	○	○
実施例10	トナー4	キャリア4	○	○	○	○	○
実施例11	トナー5	キャリア1	◎	△	○	○	◎
実施例12	トナー6	キャリア1	◎	△	○	○	◎
実施例13	トナー7	キャリア1	△	◎	○	○	○

【0057】

\* \* 【表5】

	トナー	キャリア	画像濃度		10万枚後		
			1000枚後	10万枚後	キャリア上がり	背景カブリ	トナー飛散
比較例1	トナー1	比較キャリア1	△	×	○	△	○
比較例2	トナー1	比較キャリア2	△	×	△	○	△
比較例3	トナー1	比較キャリア3	×	×	○	○	○
比較例4	トナー1	比較キャリア4	○	○	×	×	△
比較例5	トナー1	比較キャリア5	○	○	×	△	△
比較例6	比較トナー1	キャリア1	○	×	○	○	△
比較例7	比較トナー1	キャリア4	○	×	○	○	○
比較例8	比較トナー2	キャリア4	◎	×	○	△	○
比較例9	比較トナー3	キャリア4	○	×	○	△	○
比較例10	比較トナー4	キャリア4	△	×	○	△	○

【0058】以上の結果より、実施例1～13は、いずれもキャリア上りを生じることなく、高品質な画像が連続して得られていることが分かる。これに対し、キャリアの $R_s/R_v$ の値が調整されていない比較例1～5では、キャリア上りやトナー飛散、画像濃度の低下が生じ、小粒径の疎水性シリカのみを含有したトナーを用いた比較例6～10では、画像濃度の低下が激しいことが分かる。

【0059】

【発明の効果】本発明により、シリカの埋め込みやキャリア上りを生じることなく、高速機においても、高品質な画像を連続して得ることができる二成分現像剤を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

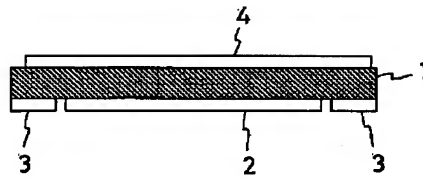
【図1】図1は、キャリアの表面抵抗率及び体積抵抗率の測定に用いられる装置の断面図を示す。

【符号の説明】

- 1 セル
- 2 電極A
- 3 電極B
- 4 電極C



【図 1】



---

フロントページの続き

(72) 発明者 秋山 孝治  
和歌山市湊1334番地 花王株式会社研究所  
内

F ターム(参考) 2H005 AA08 BA02 BA06 CA12 CB02  
CB13 EA01 EA02 EA05 EA07  
FA01